

Analgetika

Langjährige Entwicklung im Rheineinzugsgebiet

Die Gruppe der Analgetika (schmerzlindernde oder schmerzstillende, teils auch fiebersenkende Arzneistoffe) umfasst eine Vielzahl an Einzelsubstanzen, für die es aktuell in Deutschland keine regulatorischen Grenz- oder Schwellenwerte sowie Umweltqualitätsnormen (UQN) für den aquatischen Bereich gibt. Für Diclofenac, Tramadol, Phenazon und Metabolite des Metamizols werden im Folgenden exemplarisch Informationen und Konzentrationsverläufe im Rheineinzugsgebiet beschrieben.

Diclofenac

Im Rheinhauptstrom liegen die Konzentrationen von Diclofenac (Vertrieb in Deutschland (D) z. B. unter den Handelsnamen Voltaren, Diclac oder Sandoz-Schmerzgel) meist über den Bestimmungsgrenzen. Die Bestimmungsgrenzen bewegen sich im Bereich von 0,0008 µg/l bis 0,05 µg/l. Die vom Umweltbundesamt (UBA) abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC = **p**redicted **n**o **e**ffect **c**oncentration) von 0,05 µg/l wurde im Rhein seit 2008 mehrfach überschritten (Abbildung 1). Der höchste Jahresmittelwert betrug 0,14 µg/l und wurde an der Messstelle Karlsruhe im Jahr 2014 ermittelt.

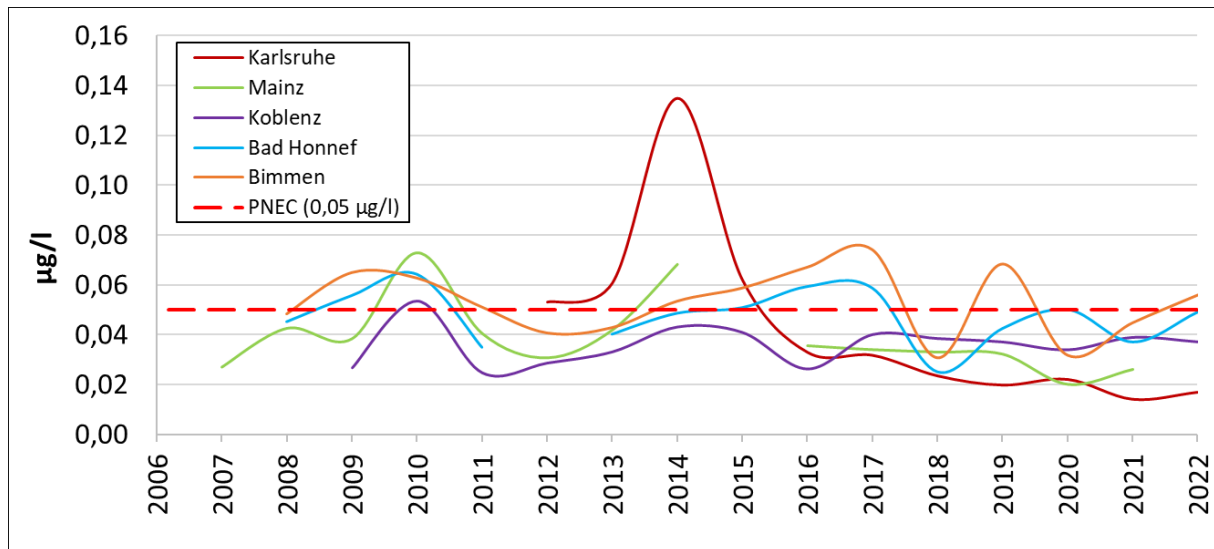


Abbildung 1: Jahresmittelwerte von Diclofenac [µg/l] an ausgewählten Rheinmessstellen in unfiltrierten Wasserproben von 2006 bis 2022. Der PNEC-Wert für Diclofenac wird als gestrichelte rote Linie dargestellt. Datenlücken: Mainz 2006/2015/2022, Koblenz 2006-2008, Bimmen und Bad Honnef 2007. Die Jahresmittelwerte für Bimmen im Jahr 2006 von 0,035 µg/l und für Karlsruhe im Jahr 2008 von 0,073 µg/l können aufgrund der Liniendarstellung nicht angezeigt werden. Nicht benannte Datenlücken stellen Jahresmittelwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze dar.

Die Konzentrationen (Jahresmittelwerte) der Nebenflüsse, mit Ausnahme der Mosel, überschreiten stets den PNEC-Wert von 0,05 µg/l (Abbildung 2). Auch an den nicht gezeigten Messstellen Saarbrücken (Saar) und Kahl am Main (Main) überschreiten die nachgewiesenen Konzentrationen den PNEC-Wert. Die Konzentrationen des Schwarzbachs und der Emscher liegen deutlich höher als die der anderen Nebenflüsse und werden separat dargestellt (Abbildung 3). Der höchste Jahresmittelwert der Nebenflüsse von 1,5 µg/l wurde in der Emscher im Jahr 2019 ermittelt. Als verallgemeinernde Aussage ist ein leicht steigender Trend der Konzentrationen in den letzten Jahren in der Saar, im Main, in der Emscher und im Schwarzbach erkennbar. Der Trend im Neckar ist eher fallend, in der Mosel stagniert er tendenziell auf gleichbleibendem Niveau.

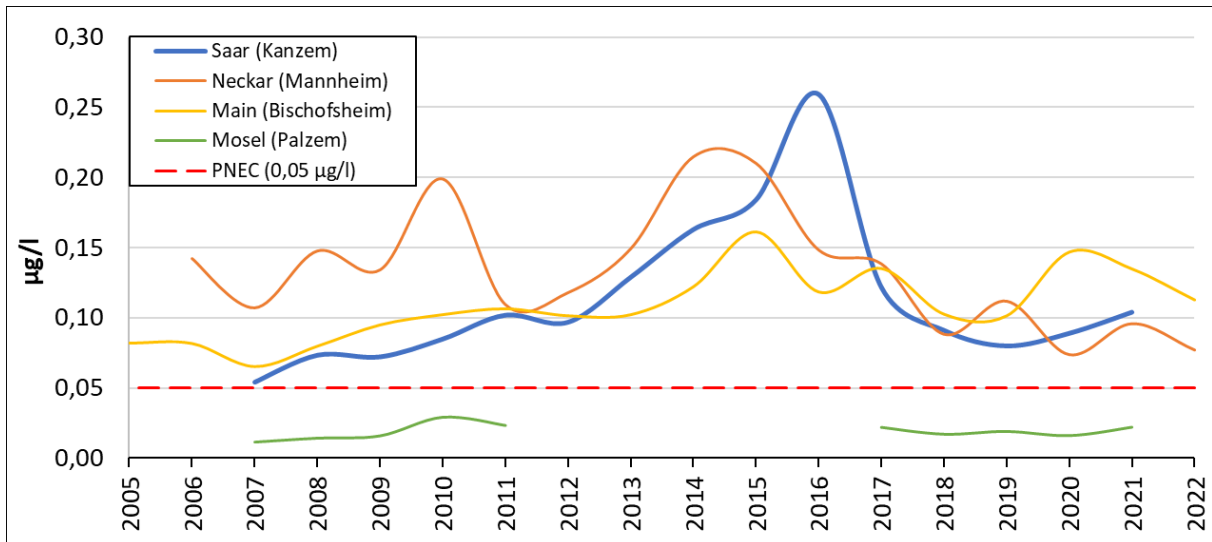


Abbildung 2: Jahresmittelwerte von Diclofenac [$\mu\text{g/l}$] in unfiltrierten Wasserproben von 2005 bis 2022 in den Nebenflüssen des Rheins: Saar, Neckar, Main und Mosel. Der PNEC-Wert für Diclofenac wird als gestrichelte rote Linie dargestellt. Für die Abbildung wurde eine Messstelle des jeweiligen Nebenflusses ausgewählt. Datenlücken: Kanzem (Saar) und Palzem (Mosel) 2005-2006, Mannheim (Neckar) 2005, Palzem (Mosel) und Kanzem (Saar) 2022. Nicht benannte Datenlücken stellen Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze dar.

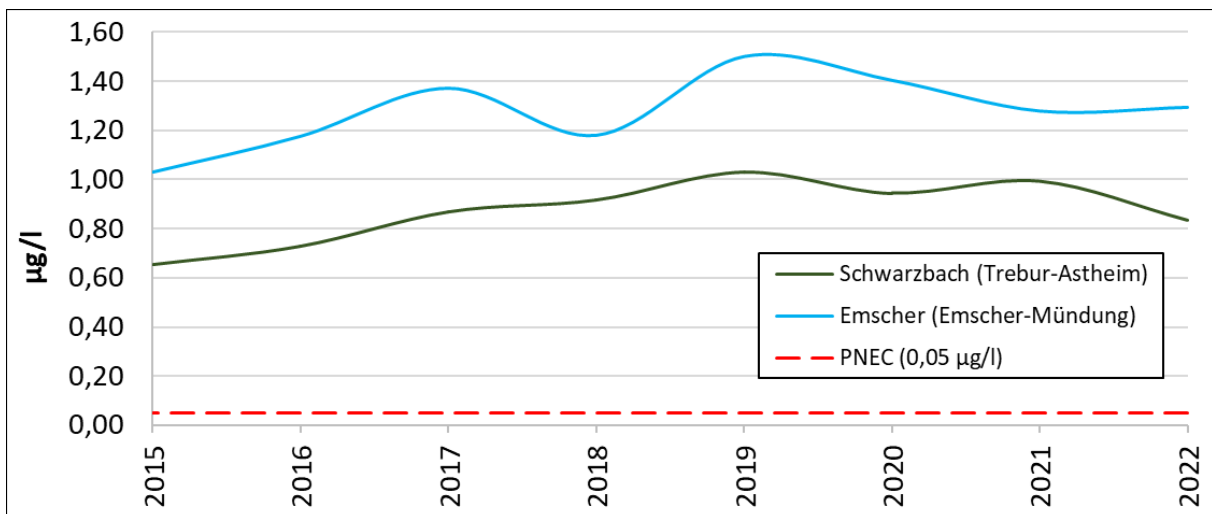


Abbildung 3: Jahresmittelwerte von Diclofenac [$\mu\text{g/l}$] in unfiltrierten Wasserproben von 2015 bis 2022 in Emscher und Schwarzbach. Der PNEC-Wert für Diclofenac wird als gestrichelte rote Linie dargestellt. Für die Emscher und den Schwarzbach liegen erst seit 2015 Daten vor.

Tramadol

Seit 2010 wird Tramadol (Vertrieb in D z. B. unter den Handelsnamen Tramal oder Tramadol STADA) kontinuierlich an den Rheinmessstellen nachgewiesen. Eine Ausnahme stellt der Jahresmittelwert der Messstelle Bad Honnef im Jahr 2019 dar, der unter der Bestimmungsgrenze von $0,025 \mu\text{g/l}$ lag. Die Tramadol-Konzentrationen im Rhein von 2010 bis 2022 befinden sich im Bereich zwischen $0,009 \mu\text{g/l}$ und $0,025 \mu\text{g/l}$. Generell ist ein abnehmender Trend im Rhein zu erkennen. In den Nebenflüssen liegen die Tramadol-Konzentrationen stets über den jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

Auch in Saar, Neckar, Main und Mosel ist ein abnehmender Trend der Konzentrationen sichtbar. Ausnahmen sind der Schwarzbach und die Emscher, bei denen ein zunehmender Trend der Tramadol-Konzentrationen über die letzten Jahre beobachtet wurde. Der höchste Jahresmittelwert von 0,54 µg/l wurde im Schwarzbach an der Messstelle Trebur-Astheim im Jahr 2020 ermittelt.

Phenazon

Im Rhein liegen 85 % der vorliegenden Jahresmittelwerte für Phenazon (Vertrieb in D z. B. unter den Handelsnamen Antipyrin, Migräne-Kranit oder Otalgan) unter den jeweiligen Bestimmungsgrenzen von 0,001 µg/l bis 0,05 µg/l. Der niedrigste Jahresmittelwert von 2008 bis 2022 lag bei 0,0014 µg/l, der Höchste bei 0,117 µg/l. In den Nebenflüssen betragen die Jahresmittelwerte im Zeitraum von 2014 bis 2022 hingegen zwischen 0,006 µg/l und 1,77 µg/l. Mehr als die Hälfte der Jahresmittel in den Nebengewässern lagen über dem Jahresmittelhöchstwert des Rheins von 0,017 µg/l. Der höchste Jahresmittelwert der Nebengewässer (1,77 µg/l) wurde 2019 im Main an der Messstelle Bischofsheim erfasst.

Metamizol-Metabolite

Seit 2014 werden auch die Metabolite 4-Formylaminoantipyrin und N-Acetyl-4-aminoantipyrin des Analgetikums Metamizol (Vertrieb in D z. B. unter den Handelsnamen Novalgin, Berlosin oder Novaminsulfon) im Rhein und seinen Nebenflüssen nachgewiesen. Im Rhein stagnieren die Konzentrationen der Metabolite an den jeweiligen Rheinmessstellen tendenziell auf gleichbleibendem Niveau. Für 4-Formylaminoantipyrin wurden im Rhein Jahresmittelwertkonzentrationen von 0,052 µg/l bis 0,22 µg/l ermittelt. Für N-Acetyl-4-Aminoantipyrin lagen diese im Bereich von 0,062 µg/l bis 0,17 µg/l. Außer in der Mosel lagen die Konzentrationen für 4-Formylaminoantipyrin und N-Acetyl-4-aminoantipyrin in den Nebenflüssen überwiegend über 0,20 µg/l. In der Emscher wurden sogar Konzentrationen der Metabolite erfasst, die den Jahresmittelhöchstwert des Rheins von 0,20 µg/l teilweise um das 4-fache überstiegen.

Die langjährigen Konzentrationsverläufe für die oben genannten Analgetika stehen öffentlich unter: <https://fgg-rhein.bafg.de> zur Verfügung.

Gesetzlicher Hintergrund

Für die Gruppe der Analgetika gibt es aktuell weder in Deutschland noch auf EU-Ebene gesetzlich verbindliche Vorgaben für den aquatischen Bereich. Für Diclofenac wurde eine PNEC von 0,05 µg/l nach Vorgaben der EU-WRRL abgeleitet.¹ Für Phenazon liegen ein UQN-Vorschlag von 1,1 µg/l und eine PNEC von 20 µg/l vor.² Zur Risikoabschätzung wurden auf nationaler Ebene durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) für Diclofenac und Phenazon für das Trinkwasser abgestimmt. Diese betragen jeweils 0,3 µg/l.³

Kurzinformationen/Verwendung/Eigenschaften

Analgetika sind schmerzlindernde oder schmerzstillende, teils auch fiebersenkende Arzneimittel, die zur Behandlung von akuten oder chronischen Schmerzen verwendet werden.¹ Die verschiedenen Substanzen werden in Opioide und nicht-Opioide eingeteilt. Analgetika zählen zu den meistverbrauchten Arzneimitteln und sind für eine medikamentöse Schmerztherapie unverzichtbar.⁴ Einige Analgetika sind persistent, weisen eine hohe Bioakkumulationstendenz auf und haben ökotoxikologisch teils ein hohes adverses Potential für aquatische Lebensgemeinschaften.² Zum Beispiel führt Diclofenac nachweislich zu Nierenschäden bei Fischen.⁵ Analgetika und deren Rückstände in Fließgewässern stammen ausschließlich aus anthropogenen Quellen, überwiegend aus kommunalen Abwässern.⁶

Neben dem direkten menschlichen Gebrauch sind die nicht fachgerechte Entsorgung über das Abwasser und die Auswaschung nach Gülleaufbringung aus landwirtschaftlichen Flächen Pfade ins Oberflächen- und Grundwasser.^{6,7} Nach aktuellem Stand der Technik können Arzneimittelrückstände in den Kläranlagen häufig nicht vollständig entfernt werden und gelangen in verdünnter Form in Fließgewässer.⁶

Was kann jeder/jede tun, um einen Beitrag zu geringeren Konzentrationen zu leisten?

Aufgrund des demografischen Wandels und des damit verbundenen höheren Gesundheitsschutzes der Gesellschaft werden die Verbrauchsmengen und damit die Konzentrationen von Humanarzneimitteln in der Umwelt tendenziell vermutlich weiter zunehmen.^{5,7} Um eine Zunahme der Analgetikakonzentrationen in Gewässern zu vermeiden, können heute schon alle einen Beitrag leisten:

- 1) Informieren Sie sich in Ihrer Arztpraxis oder Apotheke über alternative, weniger persistente, schmerzstillende oder schmerzlindernde Mittel.
- 2) Gehen Sie verantwortungsvoll mit freiverkäuflichen Arzneimitteln um. Achten Sie auf die bedarfsgerechte Anwendung. Wenn möglich, entfernen Sie vor dem Waschen Rückstände von schmerzstillenden Salben mit Papiertüchern von Ihrem Körper. Entsorgen Sie diese Tücher anschließend über den Hausmüll.
- 3) Entsorgen Sie niemals Altmedikamente über die Toilette oder den Abfluss! Schadstoff-Sammelstellen sind der richtige Weg. Sie können Altmedikamente auch über den Restmüll beseitigen, falls dieser in Ihrer Kommune oder Ihrem Landkreis verbrannt wird. Auch einige Apotheken dienen als Anlaufstelle für die Entsorgung von Altmedikamenten. Eine geeignete Entsorgungsstelle in Ihrem Umkreis finden Sie auf folgender Website: www.arzneimittelentsorgung.de
- 4) Zum Thema Diclofenac erarbeitete ein Runder Tisch Handlungsoptionen zur Reduzierung der Freisetzung in die Umwelt. Die Arbeiten sind vorerst abgeschlossen. Weitere Informationen finden Sie unter [Stakeholder-Dialog](#). Die Fortsetzung eines fachlichen Austausches ist für 2023 angesetzt.

Quellen

1. [Umweltbundesamt \(UBA, 2020\)](#)
2. [Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt \(LHW, 2018\)](#)
3. [Umweltbundesamt \(UBA, 2023\)](#)
4. [Umweltbundesamt \(UBA, 2011\)](#)
5. [Umweltbundesamt \(UBA, 2012\)](#)
6. [Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. \(DVGW, 2015\)](#)
7. [Deutscher Bundestag \(2020\)](#)

Kontaktpersonen bei Fragen zum Thema Analgetika

Anna-Lena Gerloff und Dr. Lars Düster
Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
G4-Radiologie und Gewässermonitoring
Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz
Tel.: +49-(0)261-1306-5464
E-Mail: duester@bafg.de

Erstellt am: 29.10.2021

Letzte Aktualisierung: 07.10.2024

Verfassende: Anna-Lena Gerloff, Dr. Lars Düster (Bundesanstalt für Gewässerkunde)